

537,734

10/537734

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関  
国際事務局(43)国際公開日  
2004年7月15日 (15.07.2004)

PCT

(10)国際公開番号  
WO 2004/058652 A1

(51)国際特許分類<sup>7</sup>: C03B 27/012, 27/044, H05B 6/80

(21)国際出願番号: PCT/JP2003/014881

(22)国際出願日: 2003年11月21日 (21.11.2003)

(25)国際出願の言語: 日本語

(26)国際公開の言語: 日本語

(30)優先権データ:  
特願 2002-374890  
2002年12月25日 (25.12.2002) JP

(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): 日本板硝子株式会社 (NIPPON SHEET GLASS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒541-0041 大阪府 大阪市 中央区北浜四丁目 7番 28号 Osaka (JP).

(72)発明者; および  
(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 吉沢 英夫 (YOSHIZAWA,Hideo) [JP/JP]; 〒541-0041 大阪府 大阪市 中央区北浜四丁目 7番 28号 日本板硝子株式会社内 Osaka (JP).

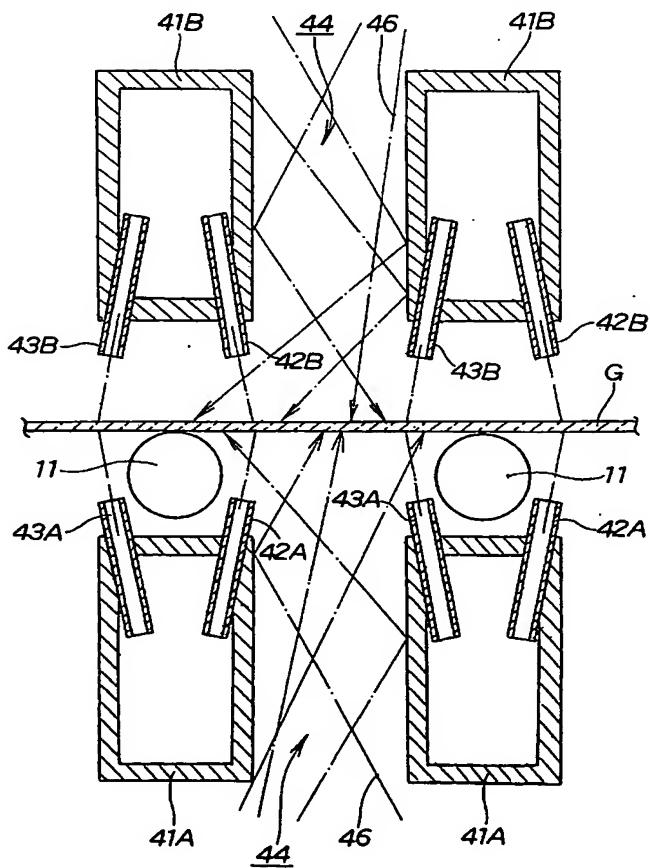
(74)代理人: 下田 容一郎, 外 (SHIMODA,Yo-ichi et al.); 〒107-0052 東京都 港区 赤坂 1丁目 1番 12号 明産溜池ビル Tokyo (JP).

(81)指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR REINFORCING GLASS PANE BY RAPID COOLING

(54)発明の名称: ガラス板の急冷強化方法及びその装置



(57) Abstract: A method of reinforcing a glass pane by rapid cooling, comprising the steps of radiating a microwave (46) at least on one surface of the glass pane (G), and simultaneously spraying cooling air thereon to rapidly cool the glass pane for reinforcement, wherein the radiation of the microwave is performed through a clearance (44) between the adjacent air ducts (41A, 41A or 41B, 41B) of a plurality of air ducts, and the cooling air is sprayed without hitting a plurality of conveying rollers (11) for conveying the glass pane.

(57) 要約: 本発明のガラス板の急冷強化方法は、ガラス板(G)の少なくとも片面にマイクロ波(46)を照射し、該照射と同時に冷却エアを吹き付けてガラス板を急冷強化する。マイクロ波の照射は、複数本のエアダクトの隣合うエアダクト(41A,41A又は41B,41B)間の隙間(44)を介して行う。冷却は、ガラス板を搬送する複数の搬送ローラ(11)に当てずにエアを吹き付ける。

WO 2004/058652 A1



(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ヨーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCT gazetteの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

- 1 -

## 明 細 書

### ガラス板の急冷強化方法及びその装置

#### 技術分野

本発明は、フラット強化ガラス板のための急冷強化方法及びその装置に関する。

#### 背景技術

従来、加熱後のガラス板に、空気などの冷却媒体を吹き付けて急冷することで強化ガラス板を得ることが知られている。そのための、加熱手段は各種のものが実用に供されているが、近年、その一つとしてマイクロ波を利用して急冷強化装置が米国特許第5, 827, 345号明細書に提案されている。この急冷強化装置は、図12に示されている。

図12において、急冷強化装置100は、導波管111と、ハウジング112と、扉113と、上下のエアブロー管114, 115と、アーム116とを備えている。符号110はガラス板である。

上記急冷強化装置100は、扉113を上げ、アーム116に載せたガラス板110をハウジング112内に投入し、導波管111を介して供給するマイクロ波で上記ガラス板110を加熱し、同時に該ガラス板110に上下のエアブロー管114, 115から空気を吹き付けることで急冷し、強化ガラスを得る。

このように、図12に示した急冷強化装置100は、マイクロ波を利用したガラス板の急冷強化装置である。しかし、上のエアブロー管114が、ガラス板110の上面を被っているため、マイクロ波がエアブロー管114に遮断され、ガラス板110に十分な量のマイクロ波が到達しない。そのために、所望の強化ガラスが得られない。

通常、ガラス板110を支えるアーム116は、ガラス板110の周縁部を支えて該ガラス板110を支持するものが採用される。この場合は、支えられていないガラスの中央部分は自重により撓む。従って、平坦精度を要求されるフラットガラス板を強化するには図12に示した従来の急冷強化装置100では不適

- 2 -

当であると言える。

そして、上記急冷強化装置 100 でもって冷却能力を高めようとすると、エアプロ一管が大型化し、マイクロ波を遮断することとなり、良好な急冷強化が行えないことになる。

そこで、マイクロ波での加熱を前提として、急冷強化において冷却性能と加熱性能の両方を高めることのできる急冷強化装置が望まれる。特に、強い冷却が必要とされる薄板強化ガラスを製造することが望まれる。

### 発明の開示

本発明は、搬送ローラ上のガラス板を加熱炉で所定温度まで加熱する工程と、前記ガラス板の搬送方向に対して実質的に等間隔で配置した急冷強化装置の複数本のエアダクトの隣合う間の隙間を通じてガラス板の片面又は両面に散乱マイクロ波若しくは収束マイクロ波を照射する工程と、前記マイクロ波の照射と同時に、前記複数本のエアダクトから搬送ローラに当てずに、ガラス板の片面又は両面に冷却エアを吹き付ける冷却エア吹付け工程と、を含むガラス板の急冷強化方法が提供される。

このように本発明方法では、マイクロ波で加熱することによりガラス板厚の中心の温度が高まる。冷却エアで冷却することによりガラス板の表面の温度が下がる。この結果、表面と中心との間に大きな温度差が発生し、薄いガラス板であっても強化ガラス板とすることができる。その際に、ガラス板を隣合うエアダクトの隙間を通じてマイクロ波を照射しつつエアダクトでエア冷却を行うので、マイクロ波加熱とエア冷却との双方が同時に見える。

更に、本発明方法ではガラス板を搬送ローラにより進行させながら処理するため、ガラス板の平坦性を維持させることができ、高い品質のフラット強化ガラス板を提供することができる。つまり、散乱マイクロ波を用いることにより、隣合うエアダクトの隙間を通じて照射することができ、ガラス板の均一加熱が可能となる。散乱マイクロ波とは、多重反射による散乱させたマイクロ波をいい、多重反射により障害物の陰の部分であっても照射量が確保できる。

本発明方法は、好ましくは、マイクロ波の周波数は、18 GHz ~ 300 G

Hzである。18GHz未満では、ケーシングなどを構成する金属部分にアークが発生する。300GHzを超えると、マイクロ波発振器が特殊になり、極めて高価なものとなる。そこで、アークの発生を抑えつつ装置費用を抑えるために散乱マイクロ波の周波数は、18GHz～300GHzの範囲とした。

このような周波数のマイクロ波の発振には、ジャイロトロンと呼ばれる発振器を用いると良い。マイクロ波の発振器としては、このほか、マグネットロンやクラリストロンがあるが、実用的な発振周波数が11～300GHzであるジャイロトロンが好適である。

本発明方法に使用される収束マイクロ波は、好適には、揺動ミラーにより走査される走査型収束マイクロ波である。揺動ミラーでマイクロ波ビームをガラス板に均等に照射する。この結果、ビームでありながら、ガラス板の進行と共に広い面積のガラス板を均一に加熱することができる。

上記収束マイクロ波は、好適には、ガラス板の幅に相当する長さの帯に収束させた帯状収束マイクロ波である。つまり、帯状マイクロ波でガラス板を照射する。揺動ミラーは不要であるから、揺動ミラーの作動不良などのトラブルを心配する必要が無くなる。

本発明方法に使用されるガラス板の厚さは、好適には、1.2mm～2.5mmである。ガラス板の厚さが1.2mm未満では厚みの中心部と表面との温度差がマイクロ波を照射しても不足し、強化ガラスの製造は困難となる。ガラス板の厚さが2.5mmを超える厚いガラス板であれば、比較的容易に温度差がつき、既存の急冷強化装置で対応可能であり、わざわざ本発明方法の急冷強化方法による必要がない。したがって、本発明方法では、1.2mm～2.5mmの厚さのガラス板に好ましく適用される。

本発明は、更に、搬送ローラ上を走行するガラス板を、所定温度まで加熱する加熱炉の下流に設置されたガラス板の急冷強化装置であって、ガラス板の上方及び／又は下方に実質的にドーム状で且つ内面を反射面としたチャンバーと、前記ドームの中心近傍に設けられたリフレクターと、前記チャンバーに設けられ、前記リフレクターに向かってマイクロ波を導く導波管と、前記ガラス板の上面及び／又は下面をエアで急冷するためにガラス板の走行方向に沿って実質的に等間

隔に配置され、相互間にマイクロ波を通す隙間を有する複数のエアダクトと、を備え、前記マイクロ波を前記リフレクターで一次反射し、前記ドーム状のチャンバーの内面で二次反射させることで、マイクロ波を前記ガラス板へ照射するようとしたガラス板の急冷強化装置が提供される。

このように、本発明装置においては、マイクロ波をリフレクターで一次反射し、ドーム状のチャンバーの内面で二次反射させる。リフレクターをドームのほぼ中心に設けたため、二次反射された後のマイクロ波は、ほぼガラス板の面に垂直に入射し、ガラス板に照射される。したがって、ガラス板を効果的に加熱することができる。

上記本発明装置のチャンバーの反射面は、好適には、乱反射面であり、前記一次反射は前記チャンバーの内面に向かう反射であり、前記二次反射は乱反射である。つまり、マイクロ波をリフレクターで反射してチャンバーの内面に向かわせ、チャンバーの内面で乱反射させる。マイクロ波は乱反射の形態でガラス板に向かう。乱反射させているので、マイクロ波をガラス板の隅々まで照射させることができ、ガラス板を効果的に加熱することができる。

上記リフレクターは、好適には、導波管の中心軸を回転中心として回転させる回転手段を備えている。リフレクターを回転させることで、マイクロ波を先ずチャンバー内に均一に反射させ、その後の多重反射の効果を加え、ガラス板をより均一に加熱することができる。

本発明装置の複数のエアダクトのうち下部エアダクトは、好適には、搬送ローラの直下に配置され、該下部エアダクトは複数のノズルを有し、該複数のノズルは吹出したエアが前記搬送ローラに当らぬよう配置されている。搬送ローラの直下に下部エアダクトを配置することにより、マイクロ波を下部エアダクト同士の間並びに搬送ローラ同士の間を通じてガラス板へ照射させることができる。したがって、マイクロ波による加熱効率の低下を抑えることができる。

更に、下部エアダクトから吹出したエアが搬送ローラに当ることは好ましくない。そこで、ノズルを用いて吹出したエアが搬送ローラに当らぬようにした。この結果、下部エアダクトで効果的にガラス板の下面を冷却することができる。

- 5 -

### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明に係る急冷強化装置を用いた強化ガラス製造装置の概略図である。

図 2 は、図 1 に示した本発明に係る急冷強化装置の詳細な断面図である。

図 3 は、図 2 の 3-3 線に沿った断面図である。

図 4 は、図 2 の 4-4 線に沿った断面図である。

図 5 は、図 2 の 5 部の拡大断面図である。

図 6 は、図 5 の 6-6 線に沿った矢視図である。

図 7 は、本発明の急冷強化装置におけるマイクロ波を照射した際の反射状態を示した図である。

図 8 A は、方向性を有するマイクロ波の照射状態を示し、図 8 B は、マイクロ波を散乱照射させた状態を示した図である。

図 9 は、乱反射面を有するチャンバーの内面を示した断面図である。

図 10 は、急冷強化装置の他の実施例であって、チャンバー内に揺動ミラーを設けて収束マイクロ波を反射させて加熱する例を示した図である。

図 11 は、多面体に形成したチャンバーの例を示した図である。

図 12 は、従来における急冷強化装置を示した図である。

### 発明を実施するための最良の形態

図 1 に示す強化ガラス製造装置 10 は、ガラス板を水平に搬送する複数の搬送ローラ 11 と、ガラス板を所定温度まで加熱する加熱炉 12 と、該加熱炉 12 の下流に設けられた一次冷却装置を含むガラス板の急冷強化装置 20 と、該急冷強化装置 20 の下流に設けられた二次冷却装置 13 とを備える。

前記所定の温度とは、ガラス板の急冷強化可能な温度を言う。本実施例では、ガラス板の急冷中に該ガラス板をマイクロ波で加熱する。

急冷強化装置 20 では、マイクロ波によりガラス板厚の中心部を強化に必要な温度まで加熱しつつ、ガラス板の表面をエア冷却し、前記ガラス板厚の中心部と表面とに温度差をつけることにより、強化処理する。

ガラス板は強化残留応力が生成された後も高温であり残熱を含むため、二次

- 6 -

冷却装置 13 で十分に冷却する。二次冷却装置 13 は簡単な空冷装置で差し支えないため、構造の説明は省略する。

図 2 及び図 4 に示すように、急冷強化装置 20 は、上部エアブローユニット 21、下部エアブローユニット 22 を各々囲う上部チャンバー 23 及び下部チャンバー 24 を有する。これらのチャンバー 23、24 はドーム形状にされ、内面は反射面 25、25 となっている。ドームの中心近傍にはリフレクター 26、28 が配置される。これらのリフレクター 26、28 は回転手段 31、32 で回転される。上部及び下部導波管 33、34 はチャンバー 23、24 に接続される。チャンバー 23、24 からは排気管 35、36 が延びる。これらの排気管 35、36 の出口は、安全カバー 37、38 で覆われる。

エアブローユニット 21、22 により多量のエアがチャンバー 23、24 内に吹込まれるため、チャンバー 23、24 の内圧は上がる。そこで、排気管 35、36 を設け、これらの排気管 35、36 で吹込みエアをチャンバー 23、24 の外へ排出できるようにした。排気管 35、36 に排気ファンを設け強制排気するようしてもよい。

排気管 35、36 を通して、マイクロ波が漏れるため、安全カバー 37、38 を被せることで、操作員や作業者が直接マイクロ波に曝されることを防止する。

導波管 33、34 は、チャンバー 23、24 内に一定長さ突き出すことが望ましい。一定長さ突き出すことにより、マイクロ波の過度な広がりを抑え、導波管 33、34 からチャンバー 23、24 内へ導いたマイクロ波を、リフレクター 26、28 に効果的に当てることができるからである。前記一定長さは、チャンバー 23、24 内面とリフレクター 26、28 との中間点に達する長さが好ましい。

リフレクター 26、28 は多面体が好ましい。さらにはリフレクター 26、28 は、例えば減速機付モータなどの回転手段 31、32 により、導波管 33、34 の中心軸回りに回転させることができるが望ましい。これにより、マイクロ波の照射を均一化させることができるからである。

図 3 及び図 4 に示すように、急冷強化装置 20 の入口（及び出口）は、チャンバー 23、24 の切断面であり、半円断面である。このため、切断面と反射面

25、25で反射したマイクロ波はチャンバー内で多重反射する。

上部エアブローユニット21は、図面表裏方向に延びる複数のサイドダクト部39、39と、これらのサイドダクト部39、39間に掛け渡されたエアダクト41と、このエアダクト41に取付けられた複数のノズル42、43とからなる。複数のエアダクトは、均一な冷却を可能とするために、実質的に等間隔に配置される。

下部エアブローユニット22も上部エアブローユニット21と同様の構造をしている。

図5に示すように、下のエアダクト41Aは、搬送ローラ11の真下に配置される。下から見上げると、搬送ローラ11はエアダクト41Aの陰になって見ることができない。すなわち、下からガラス板Gに向かわせるマイクロ波は、搬送ローラ11に当ることはない。

下のエアダクト41Aに傾斜した前ノズル42A及び後ノズル43Aを設け、これらのノズル42A、43Aから吹き上げたエアが搬送ローラ11に当ることなく、直接、ガラス板Gに到達するように工夫した。

ガラス板Gにおける冷却エアの冷却中心点に注目し、均一な冷却を可能とするために、中心点のピッチが一定のP1の実質的に等間隔になるようにノズル43A、42Aを配置する。

そして、下のエアダクト41A、41A同士のピッチを $2 \times P1$ にする。エアダクト41Aの幅WをP1に合わせれば、エアダクト41A、41A間にP1の長さの隙間44が確保できる。

上のエアダクト41B、41Bは、ガラス板Gを間に下のエアダクト41A、41Aに対称（線対称）に配置する。このため、エアダクト41B、41B間にもP1の長さの隙間44が確保できる。

エアダクト41A、41Bの内圧は30000Pa以上、好ましくは50000Paの高圧に保つ。このように高圧にしたのは、エアダクト41A、41Bの幅Wを極力小さくするためである。

ガラス板Gを中心として上下対称に配置したノズル42A、43Aや42B、43Bで該ガラス板Gにエア噴射すれば、下向き力と上向き力が相殺され、ガラ

ス板Gが浮き上がる心配がない。

エアダクト41A、41Bに供給する空気は、乾燥空気が望ましい。湿った空気は水蒸気を含んでおり、水蒸気がマイクロ波を吸収し、減衰させるからである。そのために、空気は露点が20°C以下、好ましくは5°C以下の乾燥空気を使用することが望ましい。

上述の乾燥空気を得るには、乾燥剤で脱湿することが一般的であるが、圧縮機による方法も有力である。すなわち、圧縮機では圧縮動作に伴って空気中の水分が凝縮し、ドレインとなって除去される。したがって、圧縮機により、空気の高圧化と水分除去との双方が達成できる。

図6は、前ノズル42Bと後ノズル43Bとを千鳥状に配置したことを示す。これにより、ガラス板をより均一に冷却することができる。

図7は、本発明の急冷強化装置におけるマイクロ波の照射経路を示している。下のエアダクト41A、41Aの間の隙間44及び上のエアダクト41B、41Bの間の隙間44を通って、マイクロ波46のかなりの量がガラス板Gに到達する。エアダクト41A、41Bをステンレス鋼で造り、鏡面仕上げすることで外面を反射面にすることができる。この結果、マイクロ波の一部はエアダクト41A、41Bに当った後にガラス板Gに到達する。

このようにエアダクト41A、41Bの幅W(図5参照)とほぼ等しい幅の隙間44、44をエアダクト41A、41A間並びに41B、41B間に確保したことにより、マイクロ波46、46の大部分はガラス板Gに到達する。エアダクト41A、41Bの外面を反射面にすることで、マイクロ波46のガラス板Gへの到達量は増加する。

図8A及び図8Bは、マイクロ波の照射形態を示し、図8Aは方向性を有するマイクロ波46照射形態を示し、図8Bは散乱照射の形態を示している。

図2の如くドーム状のチャンバーを採用し、リフレクターをドームの中心近傍に置けば、マイクロ波46はガラス板Gの面を均一に照射できる。

本実施例は均一で且つ散乱照射を目指す。その形態を発生させるには、チャンバー内での多重反射が有効であり、乱反射面が更に効果的に働く。

図9は、乱反射面の一例を示している。チャンバー23、24の内面に複数

の半球鏡面体 47 を設けることで、乱反射面にすることができる。

乱反射面によりマイクロ波を乱反射させれば、マイクロ波はチャンバー内で多重反射するので、チャンバー 23、24 は、必ずしもドームや球形にする必要はなく、箱形であってもよい。

以上の実施例では、導波管→リフレクター→反射面→ガラス板の順に照射するマイクロ波と、導波管→リフレクター→乱反射面→ガラス板の順で照射するマイクロ波と、を説明した。しかし、それ以外にマイクロ波を次の様にガラス板へ照射することもできる。

図 10 は、マイクロ波を照射する際の他の実施例を示すもので、揺動ミラーと収束マイクロ波とを組合せた例を示している。

収束マイクロ波 48 は、電磁波発生器で発生したマイクロ波を準光学的反射鏡で構成した反射収束系により収束されたビームである

上記収束マイクロ波 48 をチャンバー内に設けた揺動ミラー 49 に反射させることにより、ガラス板 G を筋状に加熱する。θ は揺動ミラー 49 の揺動角である。この揺動角 θ は任意に変更できるため、例えばガラス板 G の幅が変わった場合に容易に対応することができる。収束マイクロ波 48 は、エネルギー密度が格段に大きいため、例えばガラス板 G の中央部分を遅く、周縁部を早くする如くに揺動速度に変化をつければ、中央部分を他の部位よりも強く加熱することができる。

図示しないが、収束マイクロ波は、曲線ミラーを用いることにより、帯状ビームに代えることができる。図 10 の揺動ミラーを固定式曲線ミラーに代えることでも達成できる。そうすれば、帯状収束マイクロ波でガラス板を加熱することができる。

収束マイクロ波を採用すれば、リフレクターが不要となり、チャンバーをドーム形状にする必要もないので、急冷強化装置の構造を簡略化することができる。

しかし、収束マイクロ波を採用した場合であっても、ガラス板に反射した収束マイクロ波を再度反射させてガラス板に向かわせることを目的にチャンバーをドーム形状にする又はチャンバーの内面を乱反射面にすることは有効である。

図 11 は、チャンバーの他の実施例を示している。図 2 に示したチャンバー

- 10 -

23、24はドーム形状の他に、図11に示すよう正十二面体51又はこれに類する多面体であってもよい。ドーム形状は加工コストが嵩むが、多面体であれば平板の組合せであるから、加工コストを下げることができる。

急冷強化装置は実施例では上下にチャンバーを設けた例を示したが、上チャンバー又は下チャンバーのみでも効果を発揮させることができる。

マイクロ波は、18GHz～300GHzの周波数が用いられる。18GHz未満では、ケーシングなどを構成する金属部分にアークが発生する。また、300GHzを超えると、マイクロ波発振器が特殊になり、極めて高価なものとなる。そこで、アークの発生を抑えつつ装置費用を抑えるために散乱マイクロ波の周波数は、18GHz～300GHzの範囲が好ましい。

ガラス板の厚さは任意であるが、本実施例においては、1.2mm～2.5mmのガラス板に適用することが望ましい。1.2mm未満ではガラス板厚の中心と表面との温度差がマイクロ波を照射しても不足し、強化ガラスの製造は困難となる。2.5mmを超えるような厚いガラス板を本実施例装置で急冷強化するには、コスト的に不経済である。

#### 産業上の利用可能性

本発明方法及び装置は、自動車用強化ガラス板に限らず、産業用の強化ガラス板、高強度強化ガラス板、高耐熱強化ガラス板を製造するのに有用である。

- 11 -

## 請 求 の 範 囲

1. 搬送ローラ上のガラス板を加熱炉で所定温度まで加熱する工程と；

前記ガラス板の搬送方向に対して実質的に等間隔で配置した急冷強化装置の複数本のエアダクトの隣合う間の隙間を通じてガラス板の片面又は両面に散乱マイクロ波若しくは収束マイクロ波を照射する工程と；

前記マイクロ波の照射と同時に、前記複数本のエアダクトから搬送ローラに当てずに、ガラス板の片面又は両面に冷却エアを吹き付ける冷却エア吹付け工程と；

を含むガラス板の急冷強化方法。

2. 前記マイクロ波の周波数は、18 GHz～300 GHzである請求項1に記載のガラス板の急冷強化方法。

3. 前記収束マイクロ波は、揺動ミラーにより走査される走査型収束マイクロ波である請求項1に記載のガラス板の急冷強化方法。

4. 前記収束マイクロ波は、ガラス板の幅に相当する長さの帯に収束させた帯状収束マイクロ波である請求項1に記載のガラス板の急冷強化方法。

5. 前記ガラス板の厚さは、1. 2 mm～2. 5 mmである請求項1に記載のガラス板の急冷強化方法。

6. 搬送ローラ上を走行するガラス板を、所定温度まで加熱する加熱炉の下流に設置されたガラス板の急冷強化装置であって、

ガラス板の上方及び／又は下方に実質的にドーム状で且つ内面を反射面としたチャンバーと；

前記ドームの中心近傍に設けられたリフレクターと；

前記チャンバーに設けられ、前記リフレクターに向かってマイクロ波を導く

導波管と；

前記ガラス板の上面及び／又は下面をエアで急冷するためにガラス板の走行方向に沿って実質的に等間隔に配置され、相互間にマイクロ波を通す隙間を有する複数のエアダクトと；

を備え、前記マイクロ波を前記リフレクターで一次反射し、前記ドーム状のチャンバーの内面で二次反射させることで、マイクロ波を前記ガラス板へ照射するようとしたガラス板の急冷強化装置。

7. 前記リフレクターは、前記導波管の中心軸を回転中心として回転させる回転手段を備えている請求項 6 に記載のガラス板の急冷強化装置。

8. 前記複数のエアダクトのうち下部エアダクトは搬送ローラの直下に配置され、該下部エアダクトは複数のノズルを有し、該複数のノズルは吹出したエアが前記搬送ローラに当らぬよう配置されている請求項 6 に記載のガラス板の急冷強化装置。

1/11

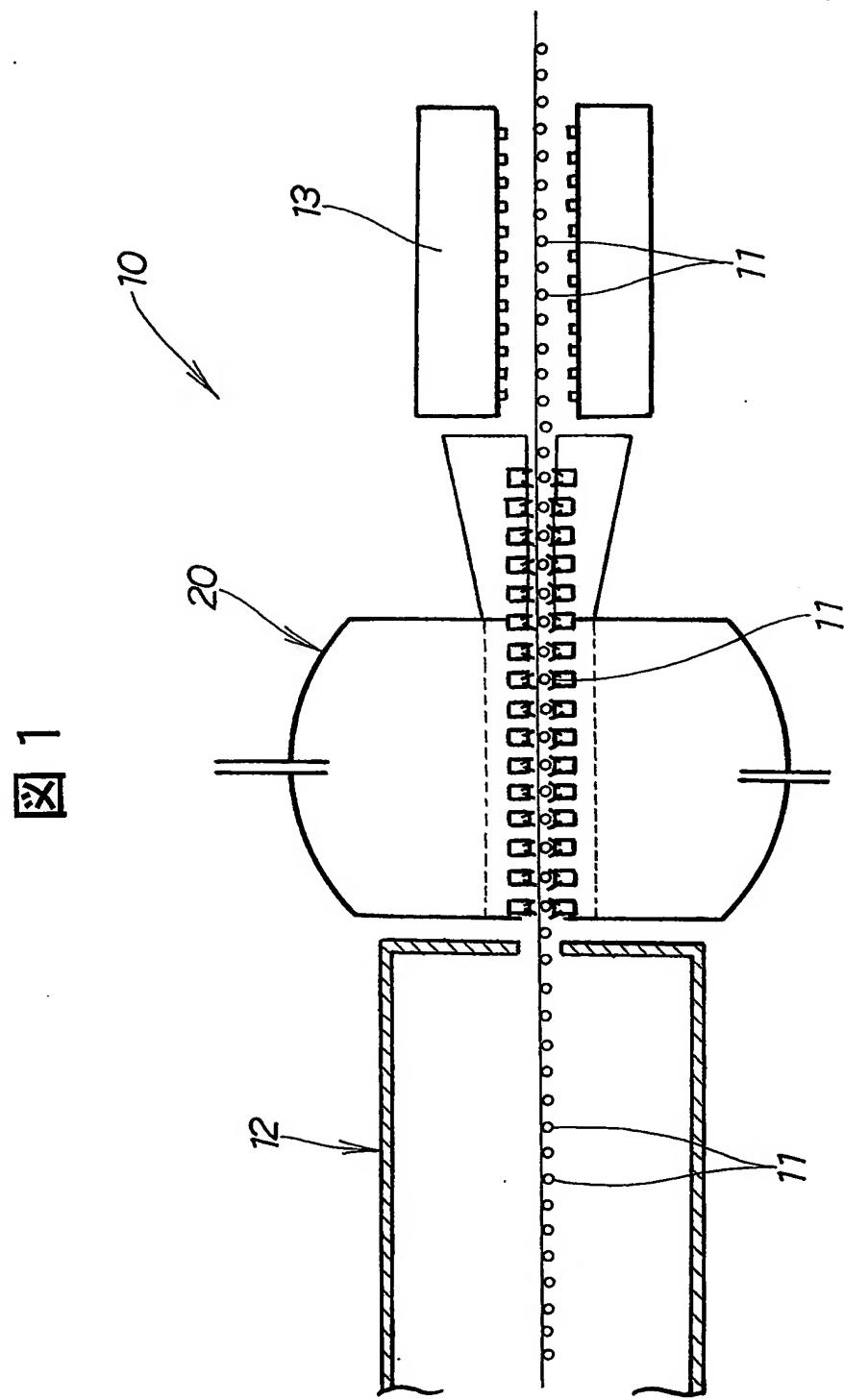


図 2

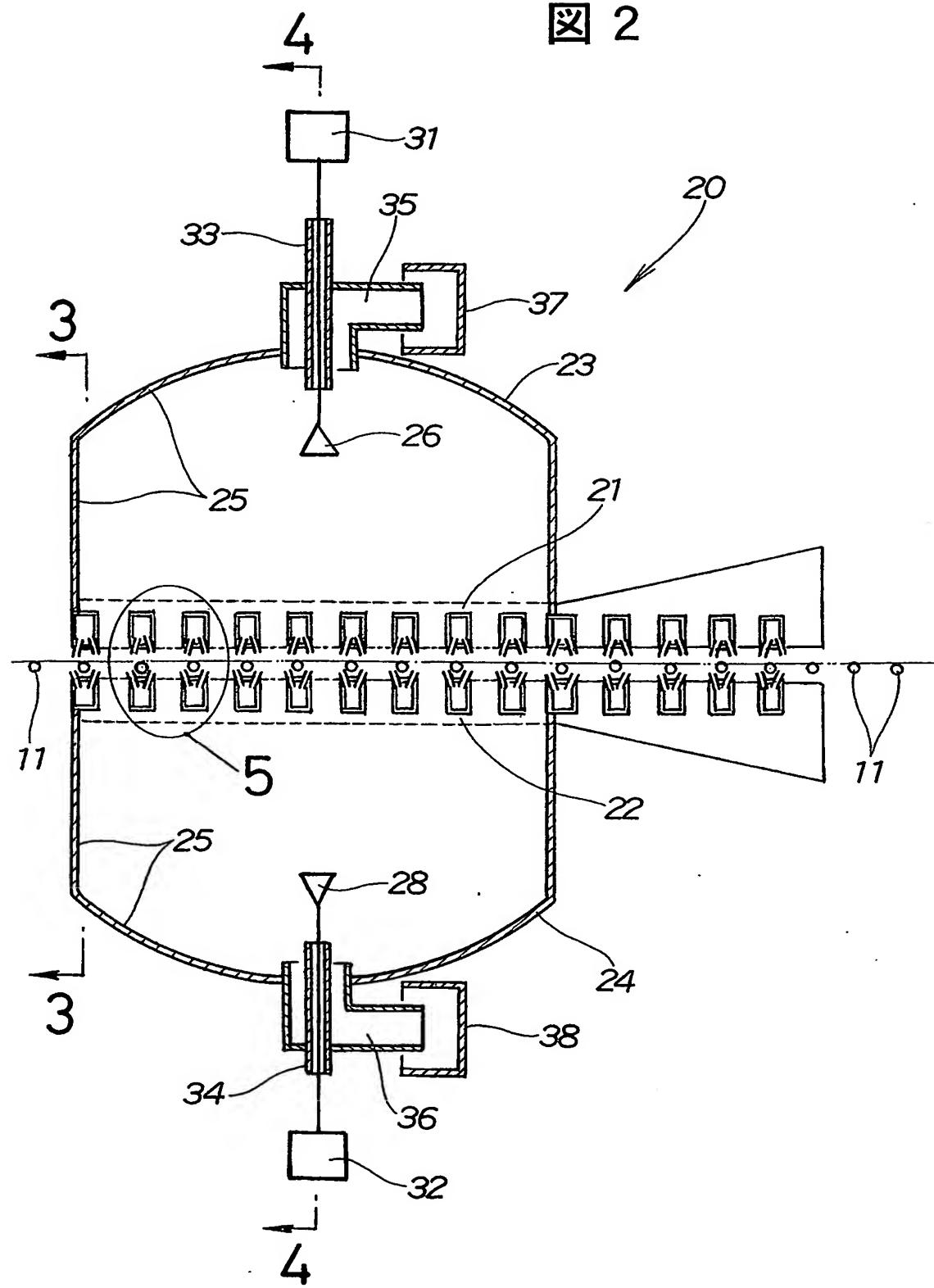


図 3

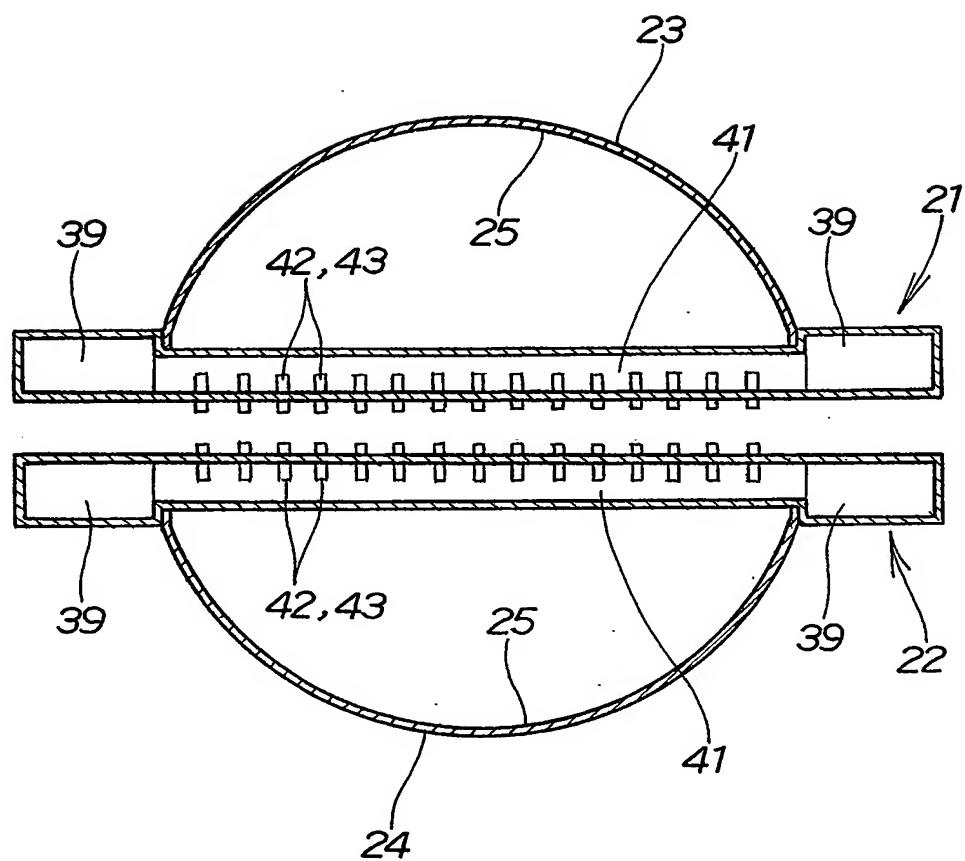
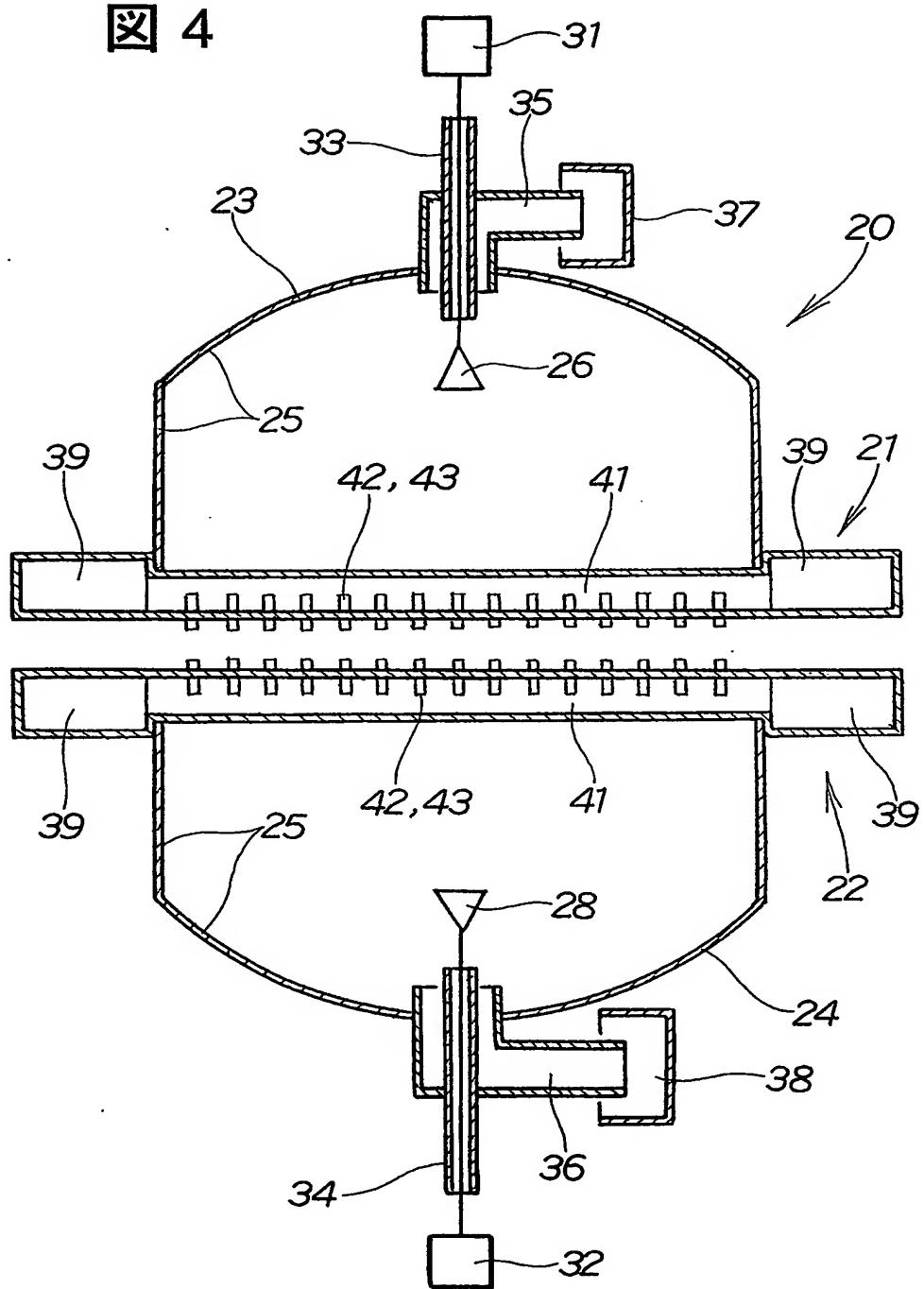
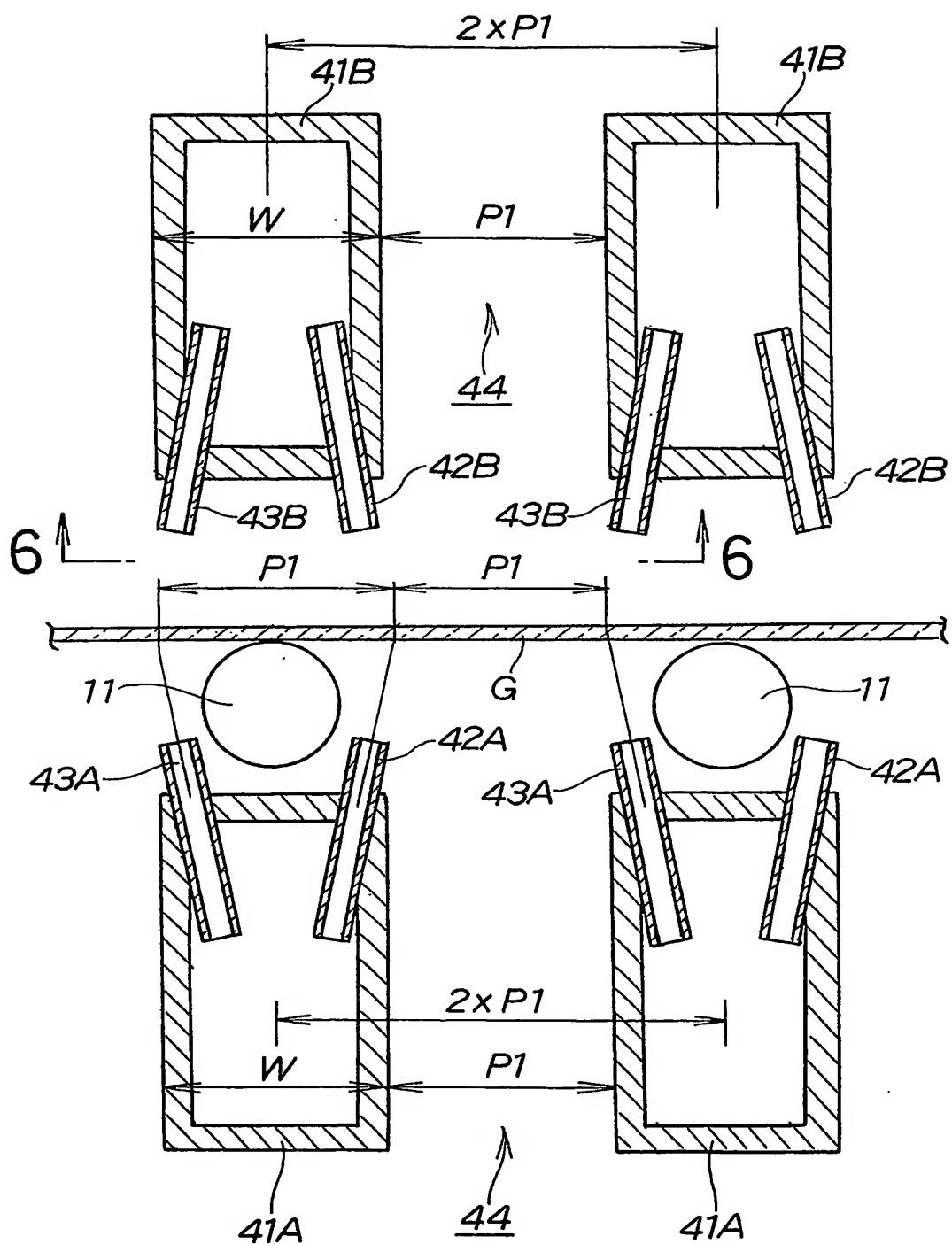


図 4



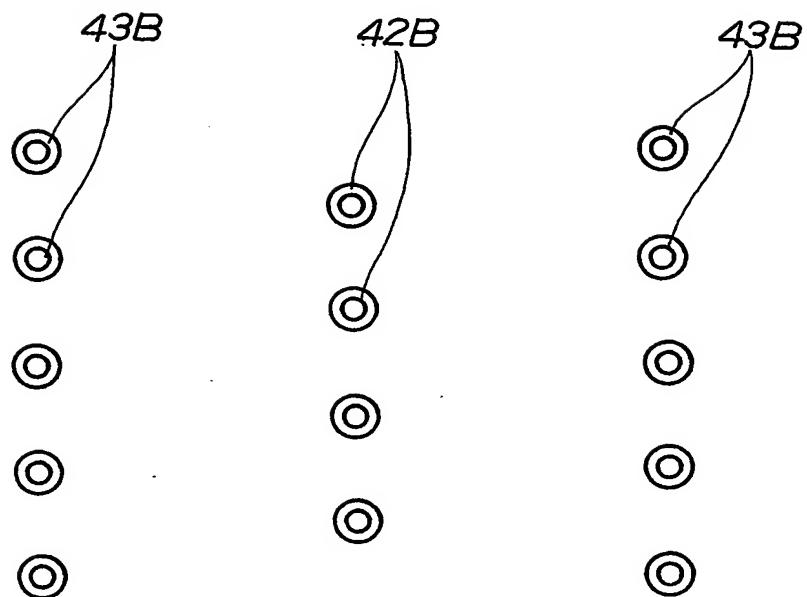
5/11

図 5



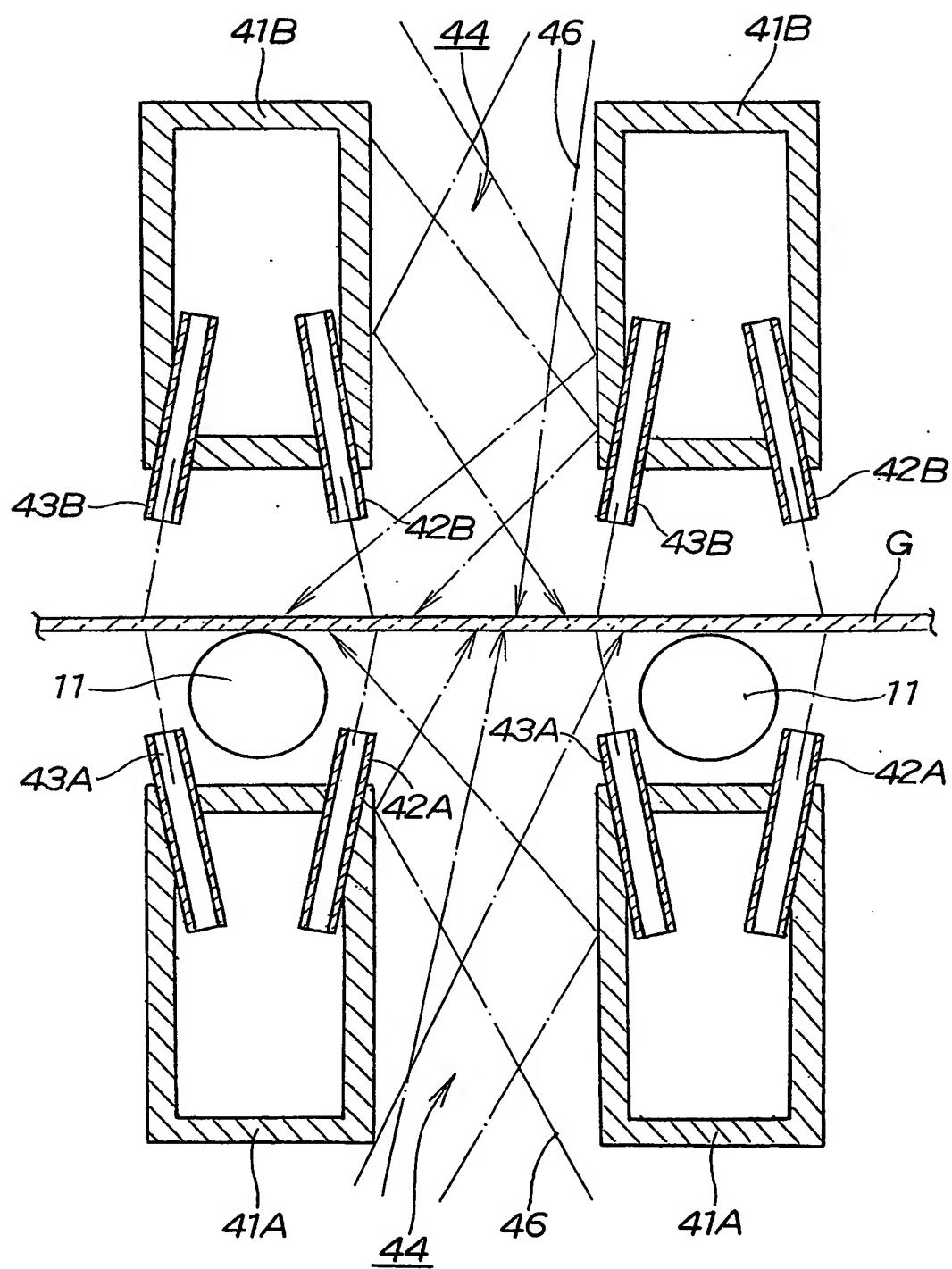
6/11

## 図 6



7/11

図 7



8/11

図 8A

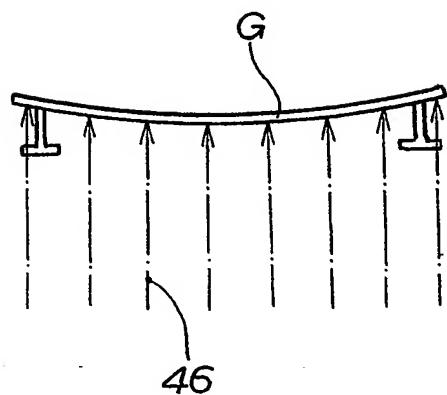


図 8B

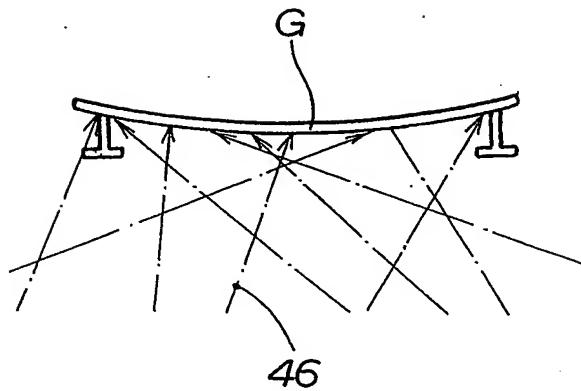
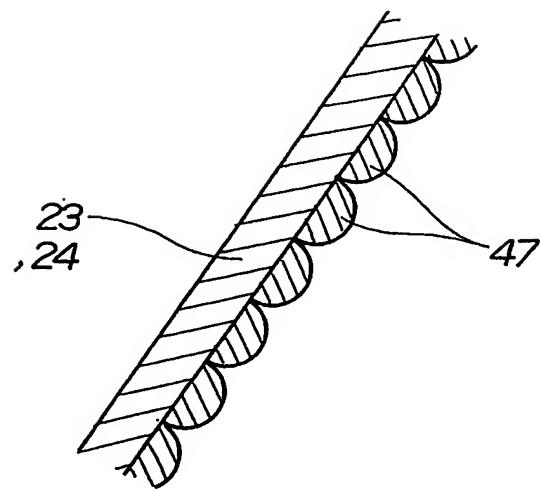
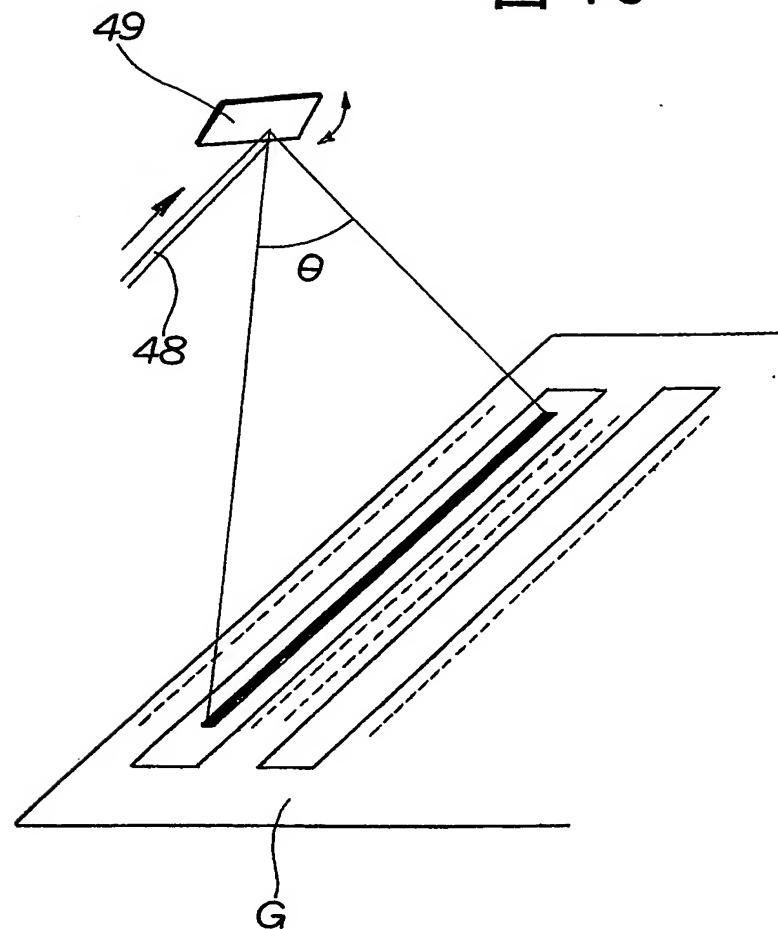


図 9



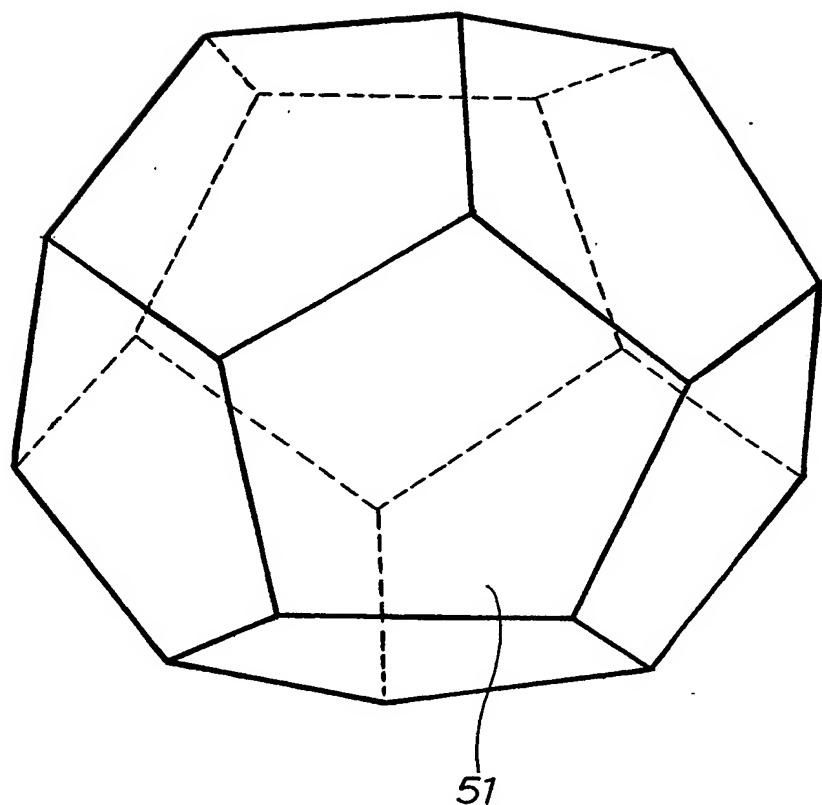
9/11

図 10



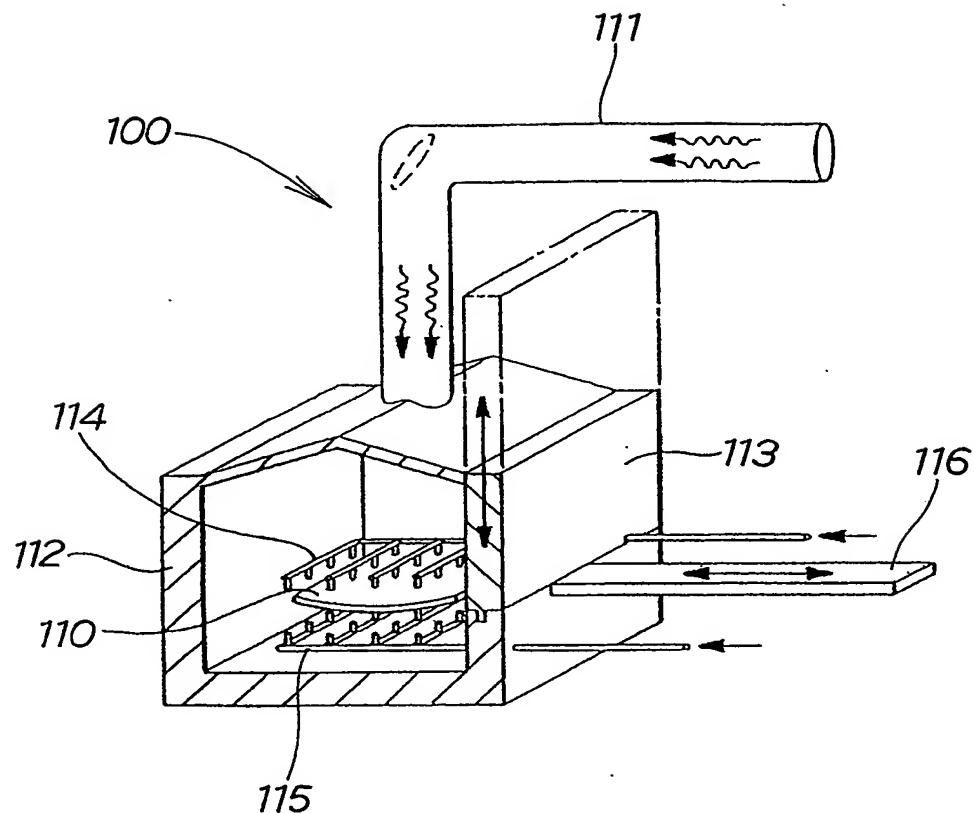
10/11

図 11



11/11

図 12  
(先行技術)



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14881

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> C03B27/012, 27/044, H05B6/80

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> C03B27/012, 27/044, H05B6/80

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5656053 A (FORD MOTOR CO.), 12 August, 1997 (12.08.97), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1,2,5-8
Y		3,4
P,X	JP 2003-261344 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 16 September, 2003 (16.09.03), Claims; Fig. 1 (Family: none)	1,2,5-8
Y	JP 9-112873 A (Mitsubishi Electric Corp.), 02 May, 1997 (02.05.97), Par. No. [0022]; Fig. 1 (Family: none)	3,4

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

- \* Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
06 January, 2004 (06.01.04)Date of mailing of the international search report  
27 January, 2004 (27.01.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14881

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-213631 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 07 August, 2001 (07.08.01), Par. No. [0030]; Fig. 1 (Family: none)	1-8
A	JP 2000-290030 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 17 October, 2000 (17.10.00), Par. No. [0024]; Fig. 1 (Family: none)	1-8

## A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. Cl' C03B 27/012, 27/044, H05B 6/80

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. Cl' C03B 27/012, 27/044, H05B 6/80

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年

## 国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	U S 5 6 5 6 0 5 3 A (FORD MOTOR COMPAN Y) 1 9 9 7 . 0 8 . 1 2 , 全文, 第1図 (ファミリーなし)	1, 2, 5-8
Y		3, 4
P X	J P 2 0 0 3 - 2 6 1 3 4 4 A (日本板硝子株式会社) 2 0 0 3 . 0 9 . 1 6 , 特許請求の範囲, 図1 (ファミリーなし)	1, 2, 5-8
Y	J P 9 - 1 1 2 8 7 3 A (三菱電機株式会社) 1 9 9 7 . 0 5 . 0 2 , 【0 0 2 2】段落, 図1 (ファミリーなし)	3, 4

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

0 6 . 0 1 . 0 4

## 国際調査報告の発送日

27.1.2004

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官(権限のある職員)

村守 宏文

4 T 3234



電話番号 03-3581-1101 内線 3416

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
A	JP 2001-213631 A (日本板硝子株式会社) 200 1. 08. 07, 【0030】段落, 図1 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2000-290030 A (日本板硝子株式会社) 200 0. 10. 17, 【0024】段落, 図1 (ファミリーなし)	1-8